Acta arachnol., **42** (2): 181–185, December 23, 1993

ユアギグモ1種 *Patu* sp. の網構造および造網行動

平松毅久[1)]・新海　明[2)]

Takehisa HIRAMATSU[1)] and Akira SHINKAI[2)]: Web structure and web-building behavior of *Patu* sp. (Araneae: Symphytognathidae)

Abstract　Web structure and web-building behavior of *Patu* sp. were observed in field. This species made a horizontal orb web with very fine mesh. The web had many sticky spirals and a great number of radii in comparison with typical orb-weavers. The process of web-building behavior after spinning the sticky spirals was characteristic. On a return trip from the hub to the frame, the spider made two supplementary radii. After the supplementary radii were completed, the spider returned to the hub and loosened some radii. These characteristic behavior suggests that *Patu* sp. was derived from the orb-weaving ancestor and was related to the spiders of Anapidae and Mysmenidae.

Symphytognathidae（ユアギグモ科）に属するクモは上顎基部が合着している（FORSTER & PLATNICK, 1977）ところからその名があり，日本でも1938年に岸田によりユアギグモの名前が与えられた（吉倉，1987）．また，当科のメスは触肢の欠失という共有子孫形質を持つ（FORSTER & PLATNICK, 1977; VOLLRATH, 1986）．シート網を張る *Symphytognatha* 属や目の細かい水平円網を張る *Patu* 属（FORSTER & PLATNICK, 1977），盗み寄生性の *Curimagua* 属（VOLLRATH, 1986）などが知られている．ここで報告するユアギグモの1種はユアギグモ科の未記載種であり，新海栄一（私信）によると *Patu* 属の1新種であるという．現在までに日本では，千葉県，三重県，鹿児島県，沖縄県で発見されている．

筆者らは，1990年5月に千葉県において本種の生息を確認し，網構造と造網行動の観察を行った．その結果，目の細かい水平円網と表現された本種の網が，実際に多くのヨコ糸と非常に多くのタテ糸から成ることが明らかになった．また，造網過程の観察によれば，ワク糸とタテ糸を作成し足場糸を作った後でヨコ糸を張り終わるまでは，コガネグモ科やアシナガグモ科などのような円網種（以下，普通の円網種）と同様であったが，その後に 1）再びタテ糸を付加する， 2）こしき部を咬み切り修正するという特異な造網行動を示した．ここでは，これらの観察結果に基づきユアギグモ科の由来について考察し，近縁の諸科との関係について述べる．

本稿をまとめるにあたり，吉田真氏と新海栄一氏には原稿の校閲を，小野展嗣氏と宮下

1）〒350 埼玉県川越市上戸 91-3-2
91–3–2, Uwado, Kawagoe-shi, Saitama, 350 Japan
2）〒185 東京都国分寺市本多 1-6-6
6–6, Honda 1 chome, Kokubunji-shi, Tokyo, 185 Japan
1993年11月18日受理

直氏には文献の紹介をしていただいた．ここに厚く御礼申し上げる．

方 法

調査は，千葉県君津市の東京大学千葉演習林内の猪の川林道で行った．ユアギグモの1種 ***Patu*** sp. の造網場所は，日当たりの程良い崖地のくぼみやそこに生える草の根元であった．網の測定は，1990年6月24日と7月7日の午前11時から午後2時の間に行った．網の大きさは，タテとヨコの各最大長をcmの単位で測定した．造網場所が暗く糸が非常に細く密に張られているために，タテ糸とヨコ糸の数をすべて数えるのは困難であった．そこで，タテ糸は網の中心から左あるいは右の手前の約1/4の糸数を数え，その数値を4倍して概算した．ヨコ糸については網の中心から左あるいは右45度手前の一区画のヨコ糸を数えた．この時期には卵のうが多数みられたところから，メスの成体の網と判断した．

造網行動に関しては，1990年11月24日と1991年5月25日の日没前後に約2時間3個体について観察した．造網過程の各段階は，クモの動きから類推して記録した．

なお，すべての観察において6Vの探照灯を使用した．

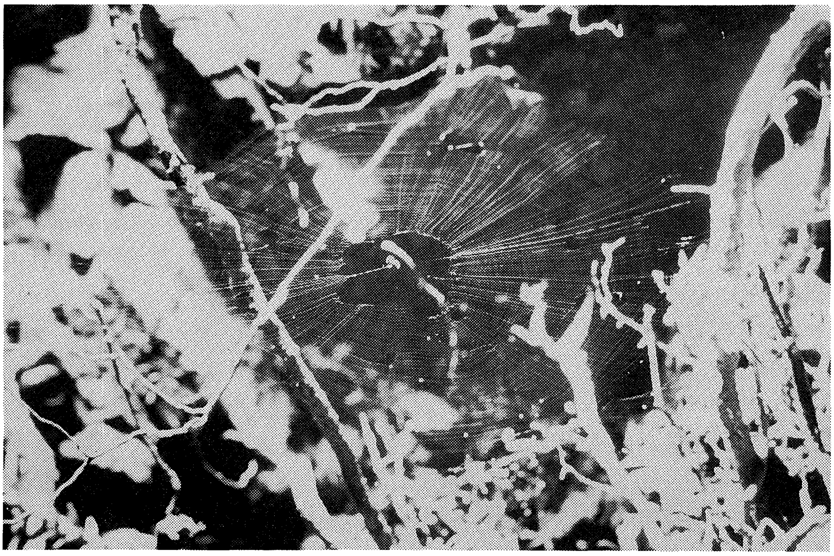

Fig. 1. The web of *Patu* sp. (by courtesy of E. SHINKAI).

結 果

網構造: ユアギグモ1種のメス成体の網の大きさは平均で8 cm×6 cm (N=12) で，タテ糸数は198±26.4 (SD) 本，ヨコ糸数は49±9.4 (SD) 本，ワク糸数は6±0.8 (SD) 本 (N=8) であり，網はほとんど傾きのない水平円網であった (Fig. 1)．網はクモの体長 (♀成体で1 mm程度) に比較して極めて大きかった．また，9例中2例では網を継ぎ足した部分補修が見られた．

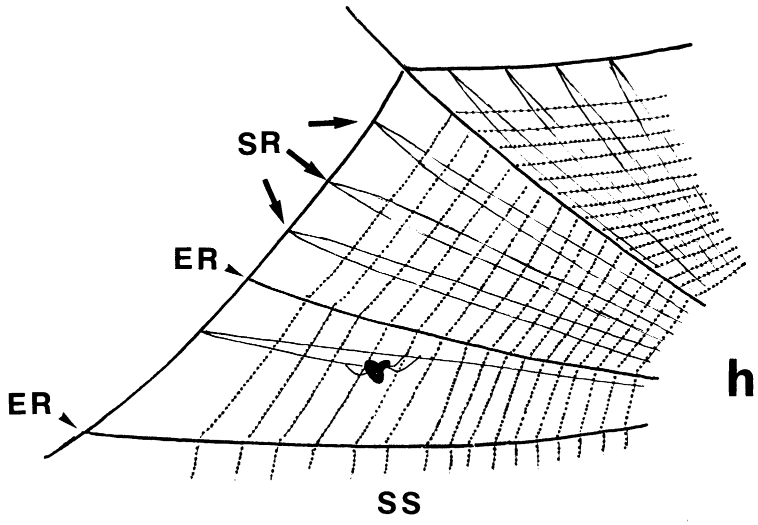

Fig. 2. Construction behavior of the supplementary radii. h: hub area, ER: elementary radii, SR: supplementary radii, SS: sticky spirals.

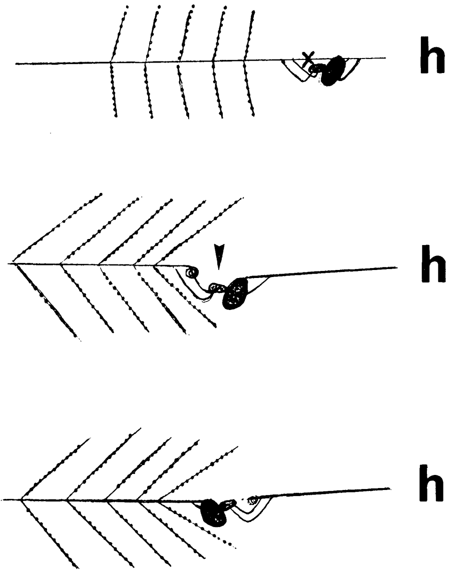

Fig. 3. The loosen radii. a (upper): After spinning the supplementary radii, the spider cut off every elementary radius. b (middle): Every radius was extended toward the periphery of the web. c (bottom): The spider turned over and attached to the line. h: hub.

造網行動：タテ糸とワク糸および足場糸の作成，そしてヨコ糸を張るまでの行動は普通の円網種と同様であった．普通の円網種はこの後こしき部へ戻り，そこの修正を行い造網を完了するが，本種はその後の造網行動が特異であった．すなわち，ヨコ糸を張り終えてこしき部へ戻ると，既存のタテ糸 (elementary radii: Eberhard, 1987) の間に新しくタテ糸を付加した (Fig. 2)．この際に，クモはこしき部に糸疣をつけて糸を引き出しながら，既存のタテ糸をつたってワク部へと向かった．ワク部に達すると，一度引いてきた糸をワク糸に接着した．そして新たにタテ糸を引き出して先ほどできた新しいタテ糸をつたってこしき部へ戻りここに糸を接着した．すなわち，こしき部とワク部の1往復で，2本のタテ糸が付加された (Fig. 2–SR)．この付加タテ糸 (supplementary radii: Eberhard, 1987) の数は平均122本 (N=3) であった．タテ糸数の平均が198本であったことから，最初のタテ糸 (elementary radii) は70～80本であると推定された．クモは付加タテ糸を張り終えてこしき部へ戻るとタテ糸を咬み切った．このタテ糸はたぶん elementary radii であろう．そして，数 mm 前進し反転してこしき部より引いてきた糸を付け直して再びこしき部へ戻った．この時，クモは a living bridge (宙吊り状態) となっていた．このようにして，タテ糸は緩められた (Fig. 3)．この行動を繰り返してこしき部を一周し，こしき部の修正が完了して造網は終わった．

考　察

ここで観察されたユアギグモ1種 *Patu* sp. の造網過程はヨコ糸作成に至るまでは，普通の円網種と同じであったが，それ以降の行動に顕著な違いが見られた．すなわち，1) 既存のタテ糸 (elementary radii) の間隙に，付加タテ糸 (supplementary radii) を張ること．2) タテ糸を緩めてこしき部を修正することなどである．同様な造網過程は，中南米産の種でも観察されている (Eberhard, 1987)．しかし，中南米産の種では付加タテ糸を張る際にこしき部からワク部へ向かう時に出した糸を，こしき部へ戻るときに巻き取りながら宙吊り状態で進むため，こしき部とワク部の往復で張られる付加タテ糸は1本である (Eberhard, 1987)．

本種のヨコ糸作成後の一連の行動は明らかに派生的なもので，普通の円網種から特殊化したものと考えられる．本種のヨコ糸作成後の行動はヨリメグモ科の *Anapis* 属，*Anapisoma* 属とコツブグモ科の *Maymena* 属にも見られるが，これら2科ではヨコ糸作成後の行動が属や種によって異なり付加タテ糸の見られない種もある (Eberhard, 1987)．日本のヨリメグモ *Conoculus lyugadinus* Komatsu ではヨコ糸作成後にタテ糸を緩めこしき部を修正するし (新海・新海，1988)，ナンブコツブグモ *Mysmenella jobi* (Kraus) も同様である (新海明，未発表)．Coddington (1986) は網形や他の特徴をもとにコガネグモ上科の分岐表を作成した．Eberhard (1987) はこれに従いユアギグモ科，ヨリメグモ科およびコツブグモ科のクモの造網行動について考察している．すなわち，カラカラグモ科 Theridiosomatidae から進化したユアギグモ科の祖先がヨコ糸作成後のタテ糸付加という行動を獲得したが，ヨリメグモ科とコツブグモ科の数種においてこの行動が二次的に喪失したと結論している．その根拠として，ヨリメグモ科では *Anapis* sp. がたった一本の痕跡的な付加タテ糸を張り，*A. atuncela* と *Anapisoma simoni* では付加タテ糸が少ないこと，

コツブグモ科では *Mysmena* 属で三次元円網が発達したために，その構造上の問題による付加タテ糸の喪失を挙げている．以上の点を踏まえて考えると，普通の円網種から派生したと思われるヨコ糸作成後の行動の類似性は，ユアギグモ科，ヨリメグモ科，コツブグモ科が近縁であることを示唆している．今後は上記3科にカラカラグモを加えた4科のうちユアギグモ科とコツブグモ科で未確認のヨコ糸作成時における第4脚でのタテ糸を保持する行動（EBERHARD, 1987）の有無を含めた造網時の行動の詳細な解析や形態学上の研究の発展が課題である．

本種の網は付加タテ糸を含めて多くのタテ糸（約200本）を有するが，この機能については，網糸が微細で弱いため衝撃に対する補強と，もう一つは餌がトビムシ（野外において3例観察；平松・新海，未発表）を主とした小形の昆虫と考えられるので小さな餌が落ちないように網目を細かくする必要があったためかも知れない．今後は本種の生態や糸の性質（2種類のタテ糸の太さの違いやヨコ糸の粘性の強弱など）の解明が期待される．また，付加タテ糸が1往復で2本ずつ張られるのはジョロウグモ *Nephila clavata* L. KOCH の二分割糸（新海，1982）と同様に造網にかかるコストの節約と考えられる．網に継ぎ足しが少なからず見られるのも同じ理由からであろう．

要約

ユアギグモ1種 *Patu* sp. の網構造と造網過程を観察した．網は完全な水平円網で体長にくらべて大きく，タテ糸が極めて多かった．このタテ糸の大部分は普通の円網種と同様な過程でヨコ糸まで張り終えた後に付加されたものであった．また，造網の最後にタテ糸を緩めて付け直すというこしき部の修正を行った．このような特徴的な造網行動は，本種が普通の円網種より派生したことを示し，さらに網構造と造網行動の類似性から，本種がヨリメグモ科やコツブグモ科のクモと近縁であることを示唆している．

引用文献

CODDINGTON, J., 1986. The monophyletic origin of the orb web. *In* SHEAR, W. A. (ed.), *Spiders—Webs, Behavior, and Evolution*, pp. 319–363. Stanford Univ. Press.

EBERHARD, W. G., 1982. Behavioral characters for the higher classiffication of orb-weaving spiders. *Evolution*, **36**: 1067–1095.

——— 1987. Web-building behavior of anapid, symphytognathid and mysmenid spiders (Araneae). *J. Arachnol.*, **14**: 339–356.

FORSTER, R. R., & N. I. PLATNICK, 1977. A review of the spider family Symphytognathidae (Arachnida: Araneae). *Amer. Mus. Novitates*, (2619): 1–29.

新海　明，1982. ジョロウグモの網の再検討 (1). *Atypus*, (80): 1–10.

———・新海栄一，1988. ヨリメグモの網構造について，*Acta arachnol.*, **37**: 1–12.

VOLLRATH, F., 1986. Kleptobiosis in spiders. *In* NENTWIG, W. (ed.), *Ecophysiology of Spiders*, pp. 274–286. Springer-Verlag, Berlin.

吉倉　真，1987. クモの生物学. 613 pp. 学会出版センター，東京.